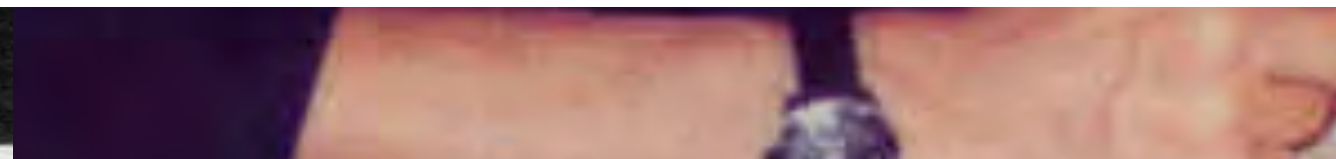


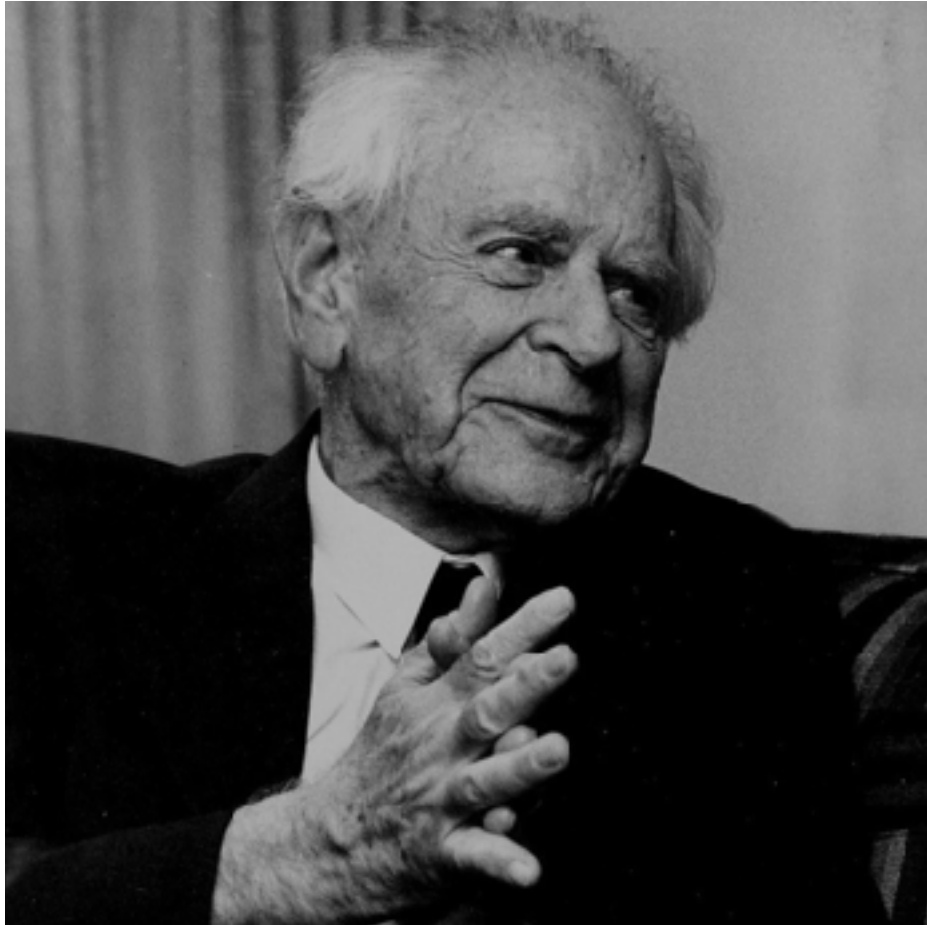


과학적 방법이란 존재하는가

임레 라카토슈 vs. 폴 파이어아벤트

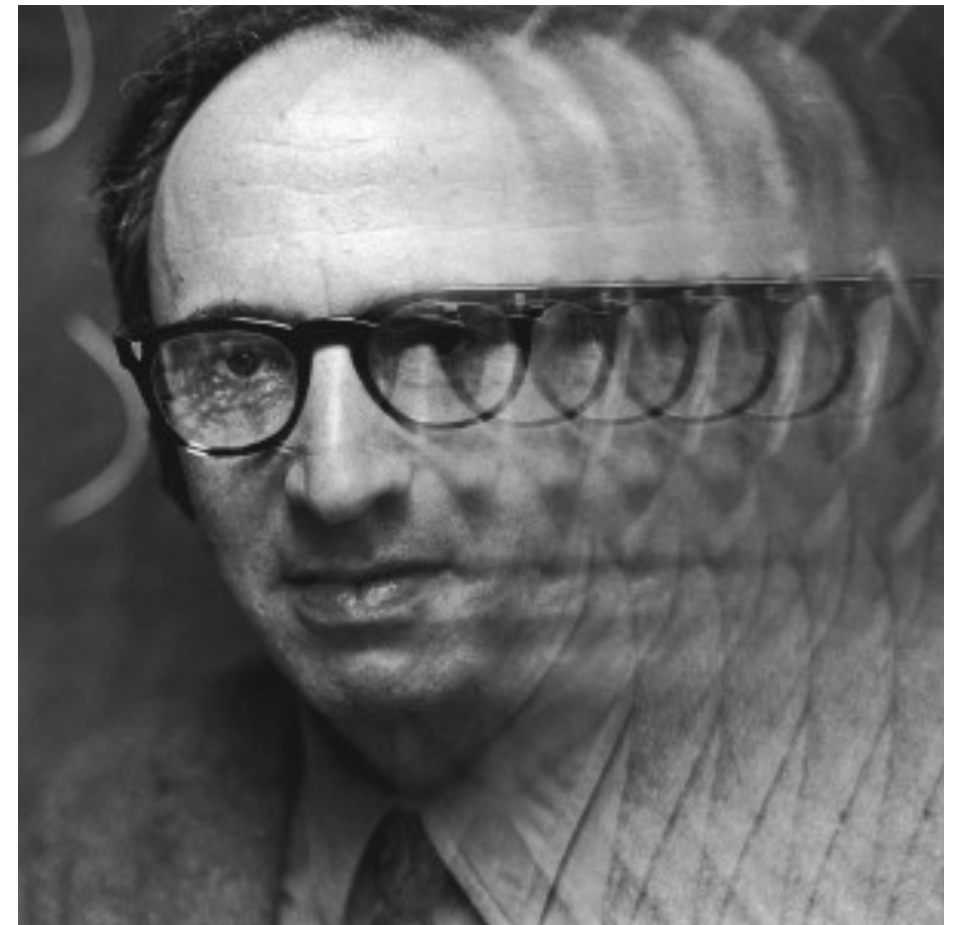


쿤 대 포퍼



과학의 정수는 비판 정신
반증가능한 이론만이 과학
가혹하게 시험하고, 반증되면 이론을 버려야

(성숙한) 과학은 비판을 포기하면서 시작
패러다임은 쉽게 반증되지 않음
패러다임의 시험은 중요한 역할을 하지 않음
정상과학 시기이든 과학혁명 시기이든!





과학적 연구 프로그램 방법론

임레 라카토슈(Imre Lakatos, 1922-1974)



라카토슈의 생애

.....

- ▶ 헝가리의 유대인 가정 출신
- ▶ 대학에서 수학과 철학 전공
- ▶ 나치의 박해를 피하기 위해 성을 “립시츠”에서 “라카토슈”로 변경
- ▶ 2차 세계대전 당시부터 공산당원으로 활동하였으나, 종전 후 당내 갈등으로 1950~1953년간 투옥
- ▶ 출옥 후 서방 세계의 글을 번역하다 포퍼의 글에 감명을 받음
- ▶ 1956년 헝가리 혁명의 실패로 빈을 거쳐 영국으로 망명
- ▶ 1960년 런던정경대학 교수
- ▶ 《반박과 증명: 수학적 발견의 논리》, 《과학적 연구 프로그램 방법론》

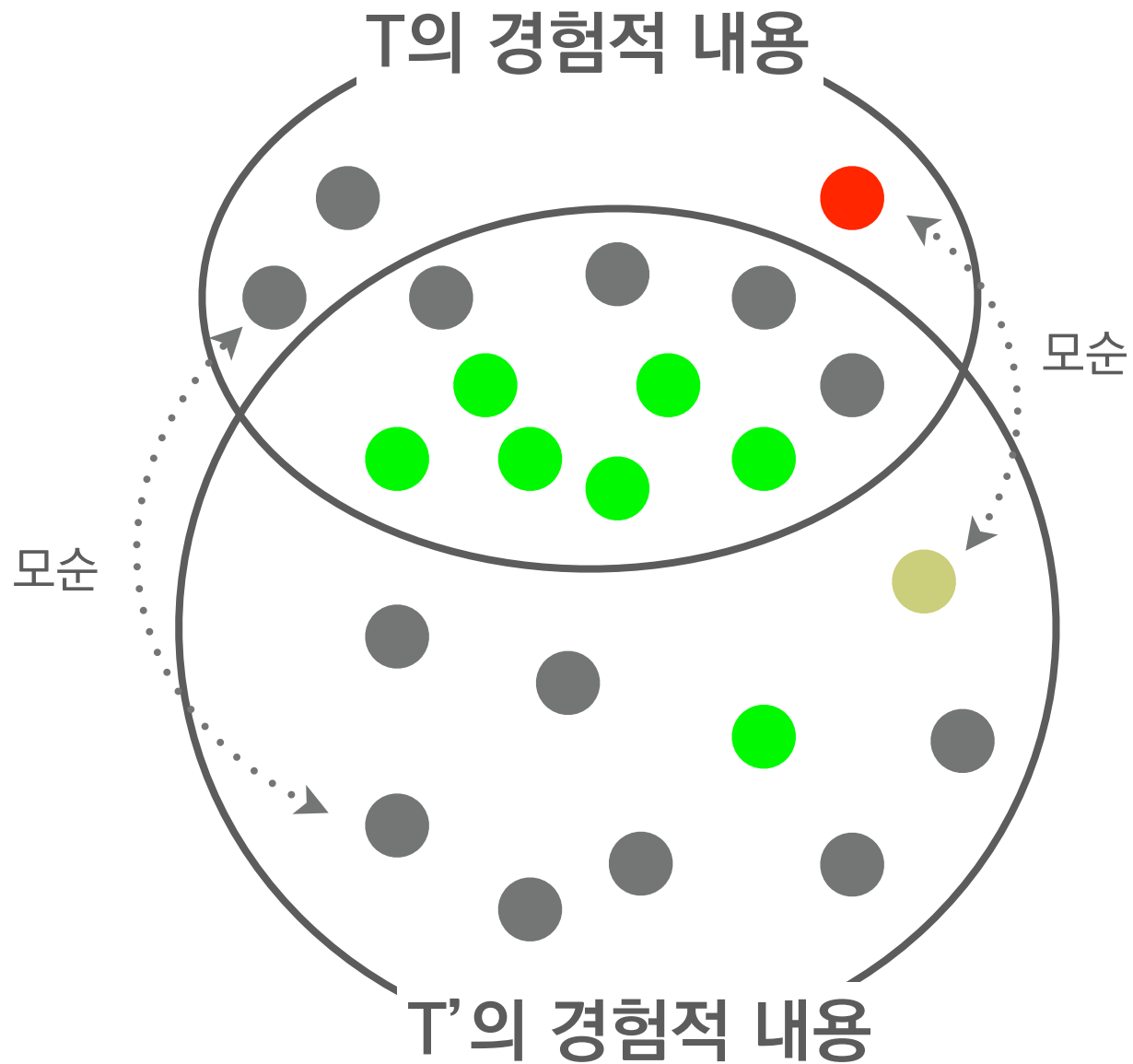
라카토슈가 생각한 쿤과 포퍼의 한계

- ▶ 포퍼 : 반증가능한 것만이 과학이다?
 - ▶ 모든 이론은 반례와 함께 태어나고,
모든 과학은 영속적인 변칙과 함께 성장한다.
- ▶ 쿤 : 패러다임은 시험받지 않는다?
 - ▶ 패러다임에 대한 시험을 무시할 경우
과학은 비합리적인 활동이 되어 버릴 것이다.
(과학에 대한 쿤의 묘사는 ‘군중심리학’에 불과!)

과학자는 반증을 항상 무시하는가?

그렇다면 패러다임은 어떻게 시험받을 수 있는가?

해법 1: '반증'의 새로운 해석

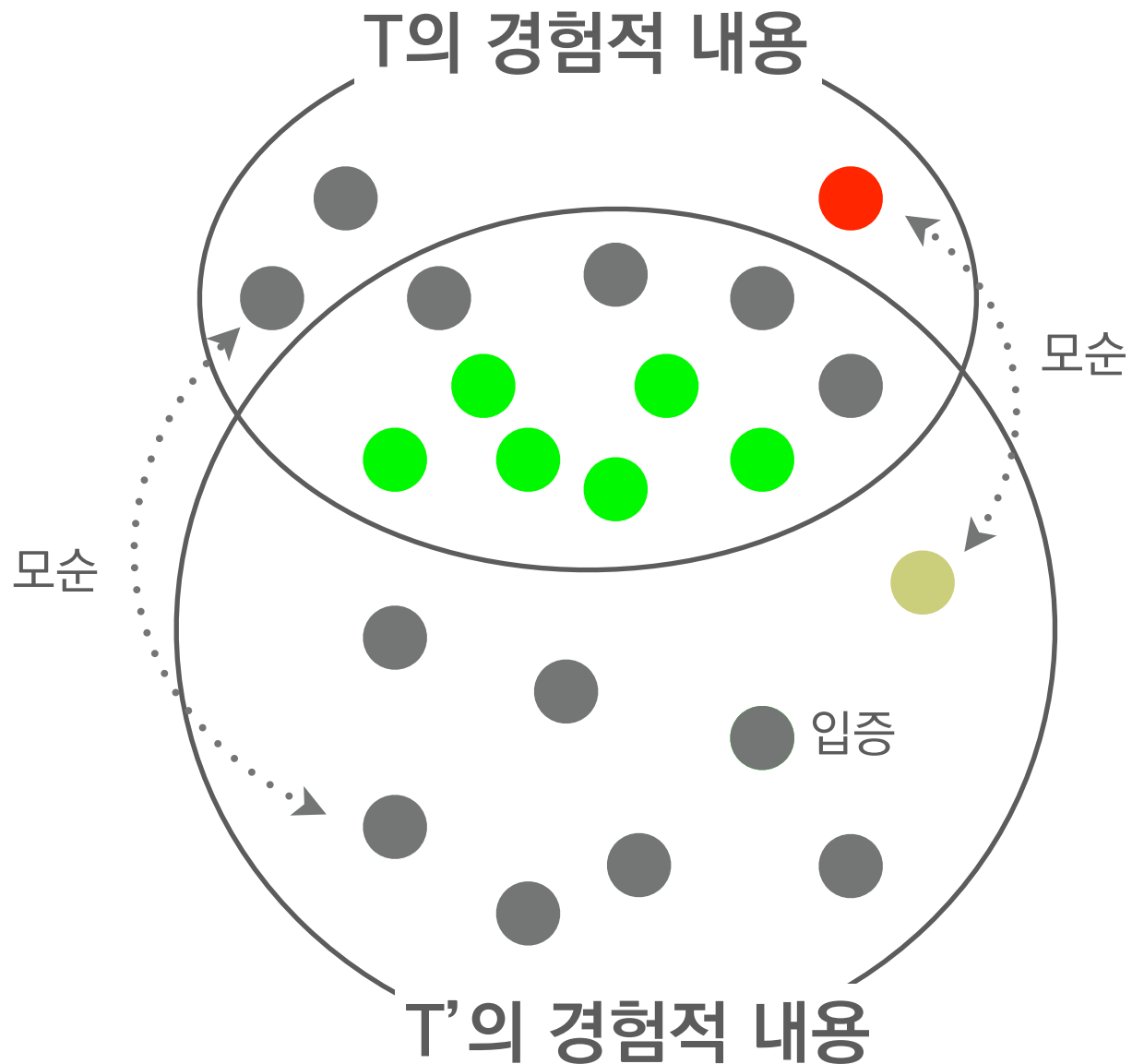


- ▶ T는 다음과 같은 T'이 제안될 경우 오직 그 경우에만 반증된다.
 1. T'은 T를 넘어서는 경험적 내용을 가진다.
 2. T'은 T의 성공을 설명한다.
 3. T'의 추가적인 내용 중 일부가 입증된다.
- ▶ 즉, 더 나은 이론의 출현 없이 반증(폐기)은 존재하지 않는다.
- ▶ 이론의 반증(폐기)을 위해 반드시 반증 사례가 있어야 하는 것은 아님!
- ▶ 이론 T의 (빈번한) 반박 사례보다 이론 T'의 새로운 예측에 대한 (희귀한) 입증 사례가 훨씬 중요!

해법 2: 잇따른 이론의 변화 추이를 통한 평가

- ▶ 과학의 평가 단위는 연구 프로그램 : 이론의 연속물
 - ▶ 연구 프로그램 P_A : 이론 $A_1 \rightarrow$ 이론 $A_2 \rightarrow$ 이론 $A_3 \rightarrow \dots$
 - ▶ 연구 프로그램 P_B : 이론 $B_1 \rightarrow$ 이론 $B_2 \rightarrow$ 이론 $B_3 \rightarrow \dots$
- ▶ 뉴턴 역학, 마르크스주의, 프로이트주의는 모두 연구 프로그램
- ▶ 특정 순간의 이론에 대한 즉각적인 평가는 큰 가치가 없지만, 연구 프로그램의 변화 추이를 통해 프로그램을 평가할 수 있다.
- ▶ 즉, 연구 프로그램은 반박되지 않지만, 진보하거나 퇴보할 수 있다.

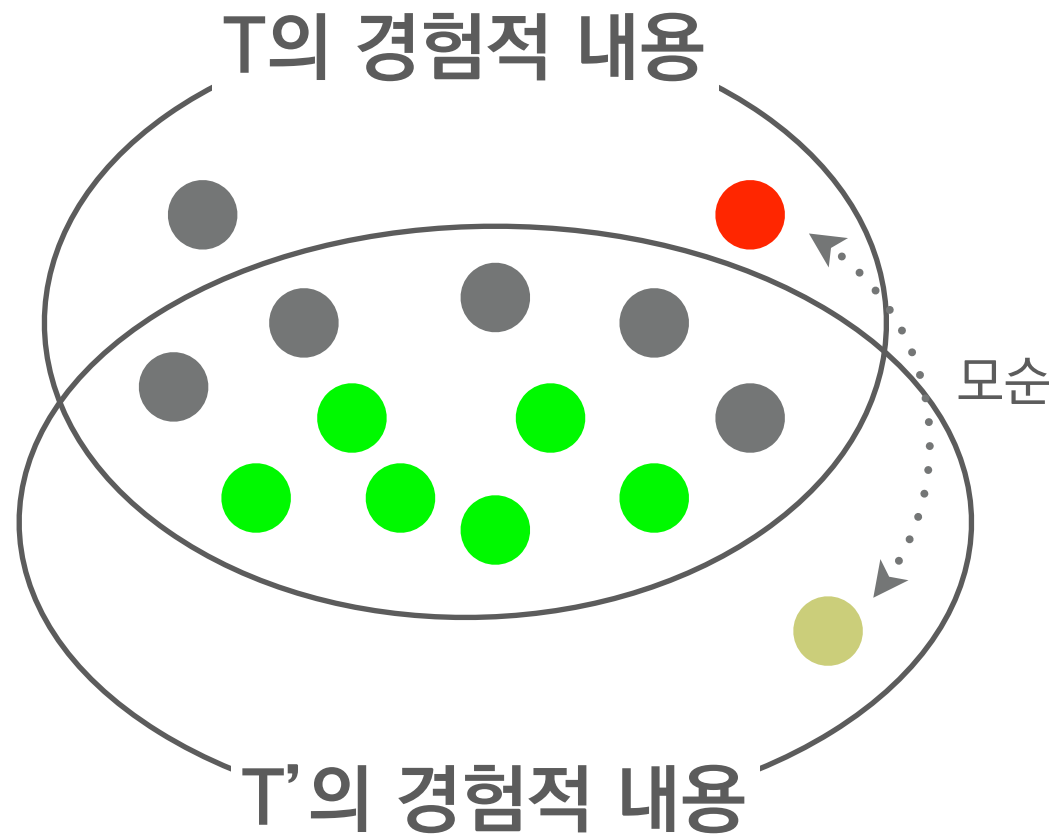
프로그램의 진보와 퇴보



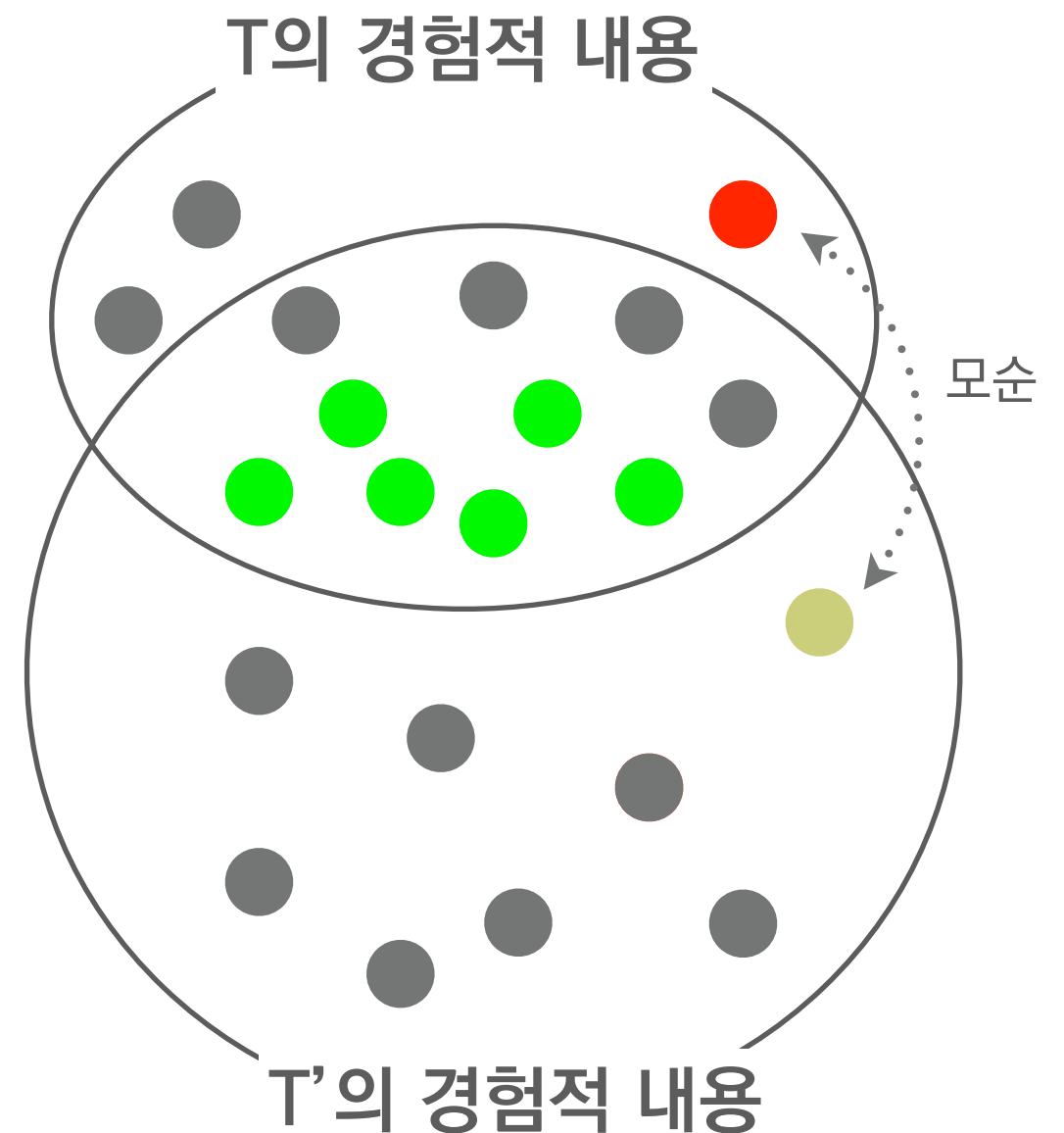
- 이론적으로 진보적 : 후속 이론이 선행 이론을 능가하는 경험적 내용을 가짐. 즉 지금까지 예상하지 못했던 새로운 사실을 예측함.
- 경험적으로 진보적 : 그 추가적인 경험적 내용 중 일부가 입증됨.
- 진보적 프로그램 : 문제교체 과정이 이론적으로도 경험적으로도 진보적일 경우
- 퇴보적 프로그램 : 그 외의 과정. 예측이 실패하고, 이론이 사실을 뒤쫓는 형국은 퇴보적 프로그램의 징표.

프로그램의 퇴보 : 이론이 사실을 뒤쫓음!

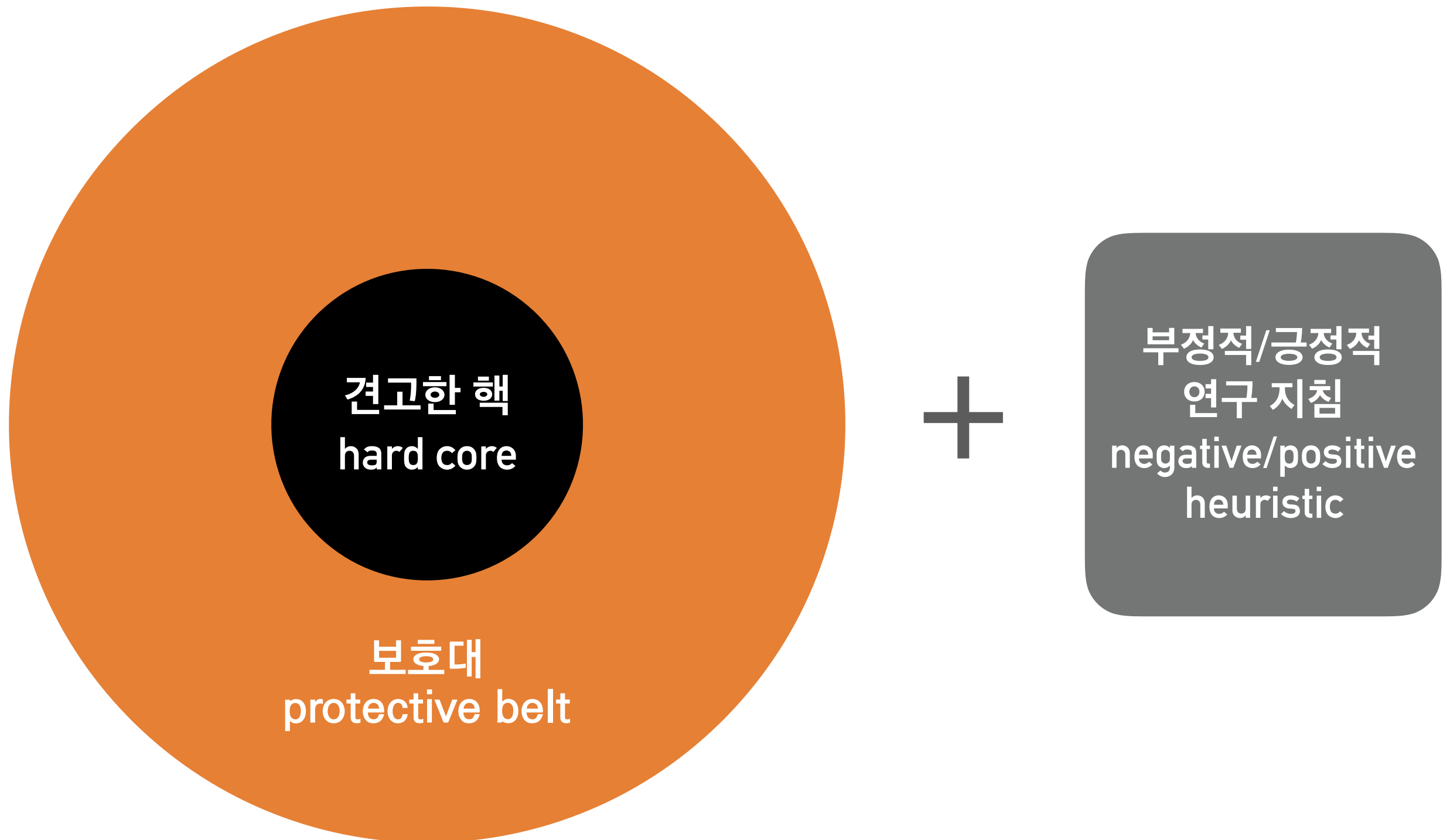
경험적 내용의 확장이 없는 경우



경험적 내용의 확장은 있으나
입증에 실패하거나 반증되는 경우



연구 프로그램의 구조

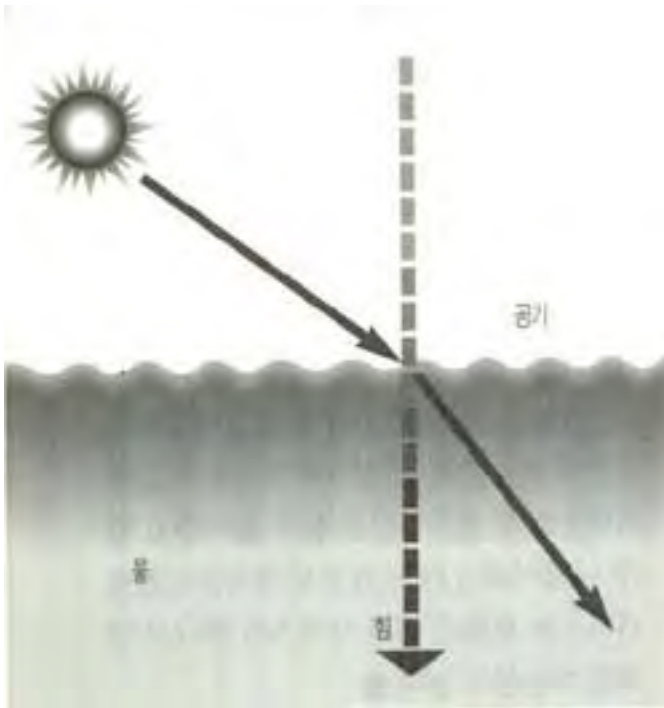


뉴턴주의 연구 프로그램의 구조와 성장

- ▶ 견고한 핵 : 4가지 법칙 (부정적 연구 지침 : 법칙 수정 금지)
- ▶ 보호대 : 다양한 모형 구축을 위한 보조가설들 (긍정적 연구 지침 : 뉴턴의 이론적 세계관에 어울리도록 수정하고 발전시킬 것)
 - ▶ 최초 : 태양은 고정되어 있으며, 각 행성은 태양의 인력만 받음
 - ▶ 수정 1 : 태양과 행성이 공통의 무게 중심을 회전함.
 - ▶ 수정 2 : 각 천체를 질점들의 집합으로 변경
 - ▶ 수정 3 : 각 천체의 자전과 비틀거림 고려
 - ▶ 수정 4 : 행성들 사이의 인력 고려
- ▶ 프로그램이 명백히 진보하는 동안 반박 사례는 무시되고, 내적인 동기
기에 의해 보호대가 수정됨 : 이론 과학의 상대적 자율성 설명

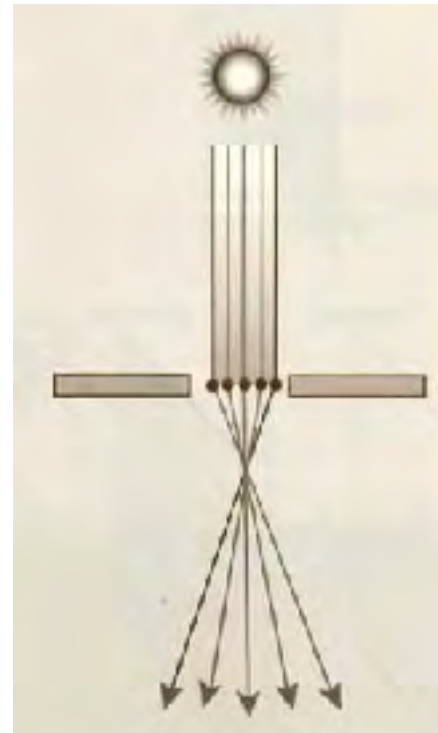
빛의 입자 프로그램 : 이론이 사실의 뒤를 쫓다

굴절



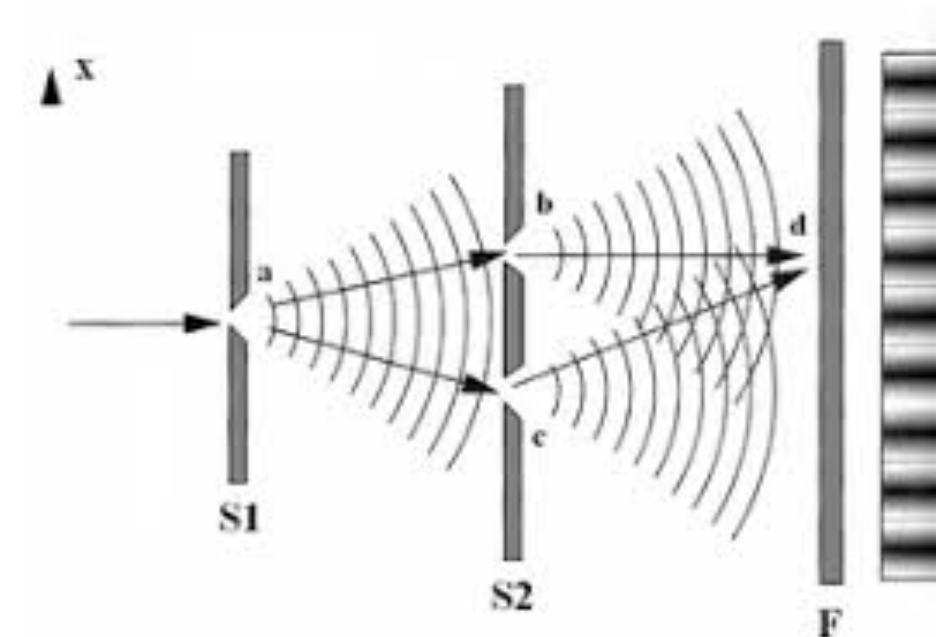
빛 입자가 수면에서 아래
방향으로 힘을 받아 굴절한다.

회절



빛 입자가 장애물에 부딪히면서
반발력을 받아 휘어진다

간섭



빛 입자가 주기적으로 진동한다

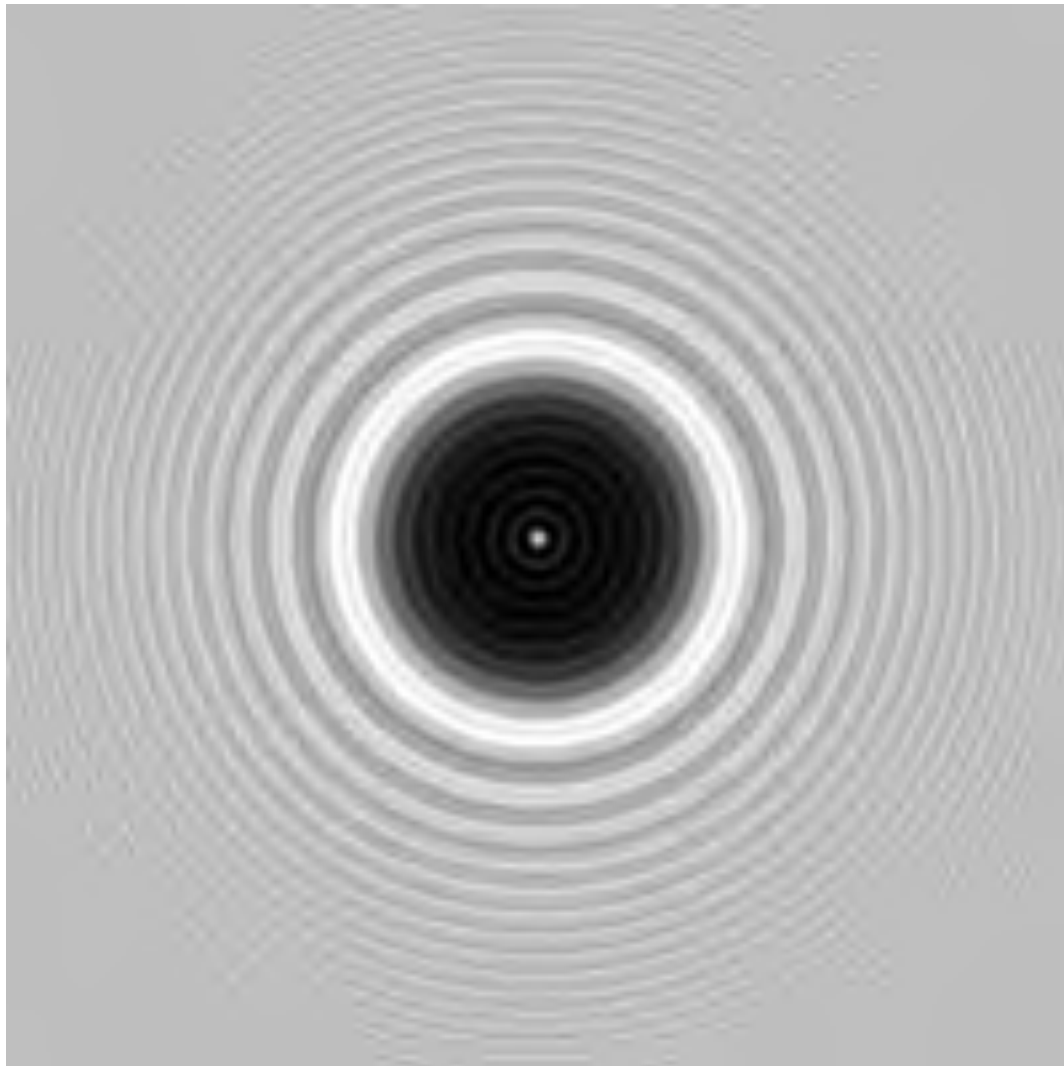
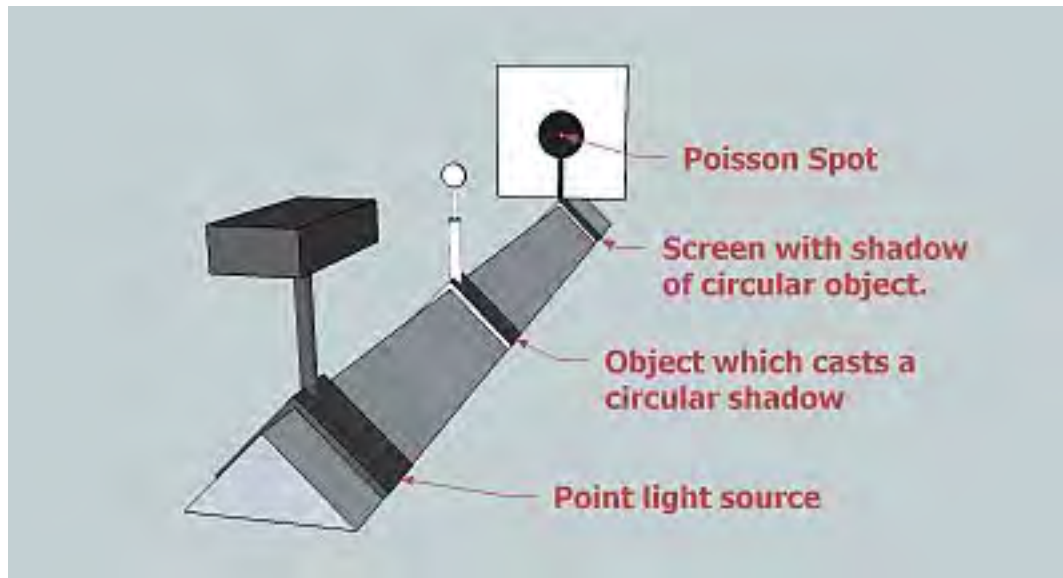
푸코의 광속 측정 실험

과연 빛은 물속에서 빛의 속도는 더 빨라질까?

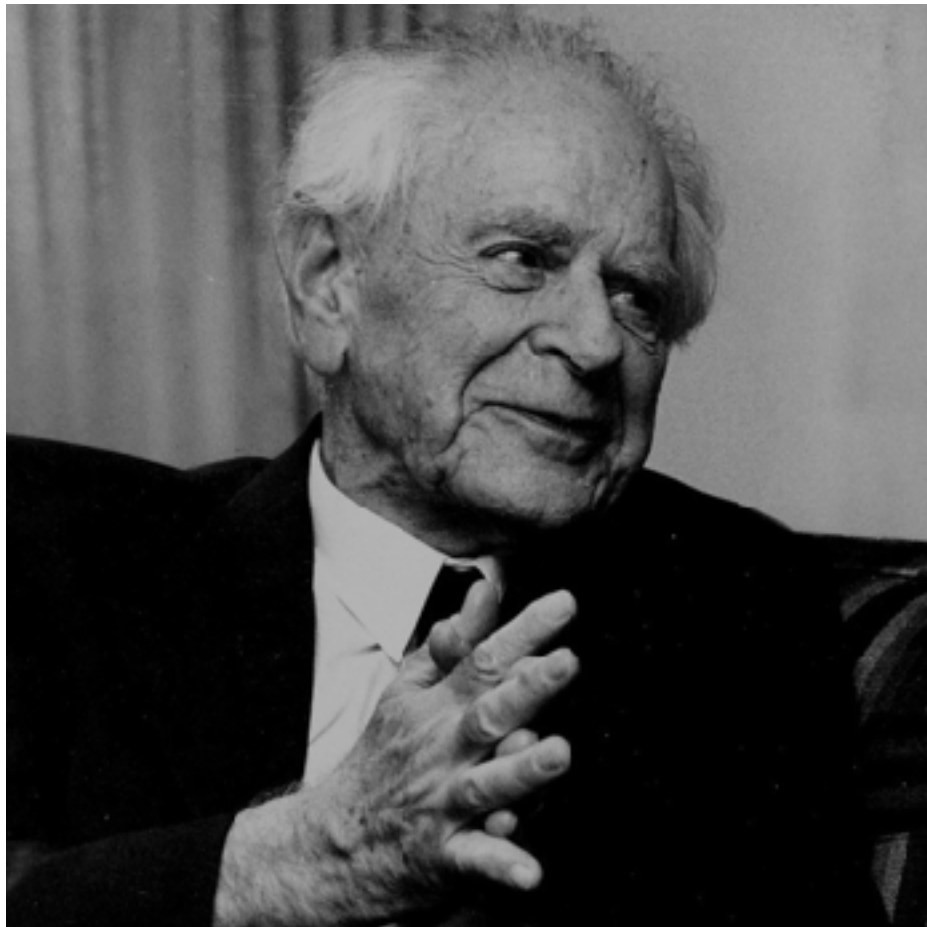
과학혁명

.....

- ▶ 진보적인 프로그램이 퇴보적인 프로그램을 대체하는 사건
 - ▶ 뉴턴주의 프로그램 vs. 데카르트주의 프로그램 (18세기)
 - ▶ 빛의 파동 프로그램 vs. 입자 프로그램 (19세기)
- ▶ 대부분의 '결정적 실험'은 사후적인 결론 : 수성의 근일점 운동
- ▶ 단, 퇴보적인 프로그램에 참여하여 그것을 진보적인 프로그램으로 바꾸려 노력하는 것은 언제나 허용됨.

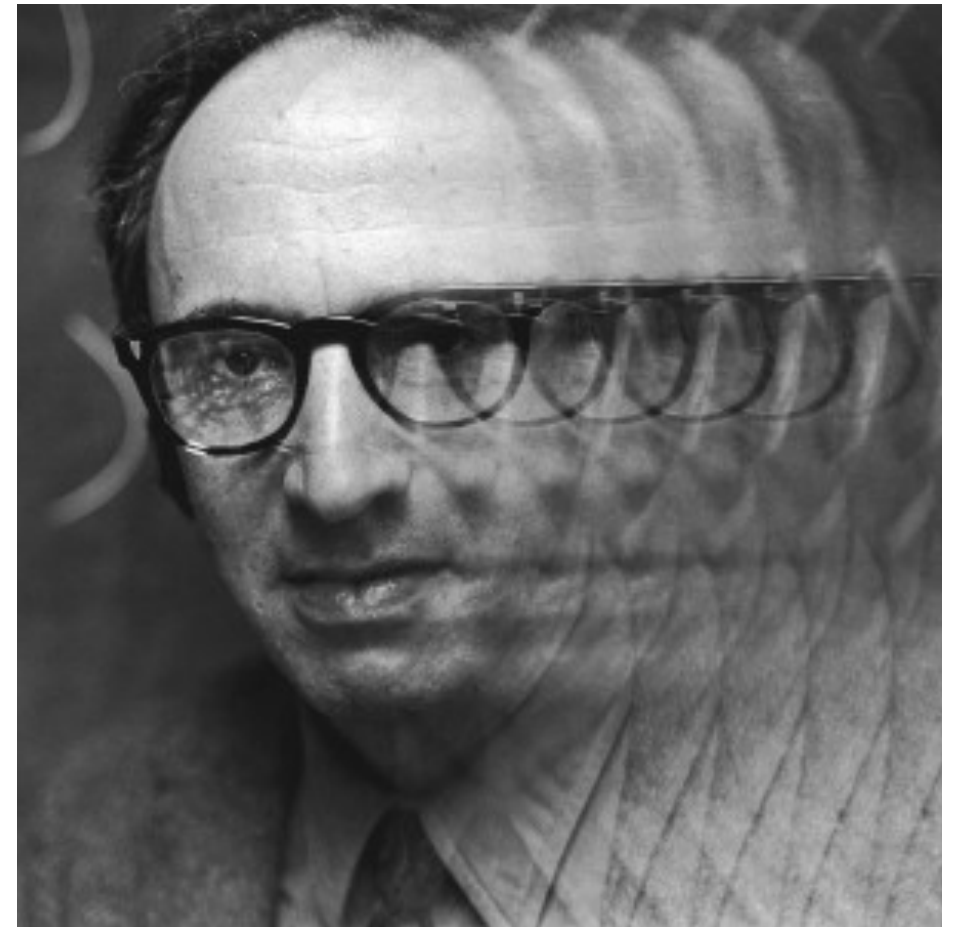


라카토슈의 사상 : 쿤과 포퍼의 절충



과학의 합리성에 대한 규범

+



과학의 역사적 전개 과정



무정부주의적 과학

.....
폴 파이어아벤트(Paul Feyerabend, 1924-1994)



무엇이든 좋다

진보를 방해하지 않는 유일한 원리



비논증적 요소의 중요성

.....

- ▶ 이해관계, 강요, 선전, 세뇌 ...
- ▶ 어린아이의 발달 과정 : 주입, 물리적 반복, 이해 없이 일단 가지고 놀기 등은 “이해라는 최종 행위를 위한 본질적인 필요조건”
- ▶ 이론은 그것의 비정합적인 부분들이 오랫동안 계속 사용된 후에야 비로소 명료해지고 ‘합리적’이 된다.
- ▶ 언어의 지속적 오용 없이는 어떠한 발견도 진보도 있을 수 없다.
- ▶ 오히려 (전통적인 범주에 입각한) 논증은 거짓된 사고 및 행위의 규칙과 형식을 강요한다.



규칙 뒤집기

.....

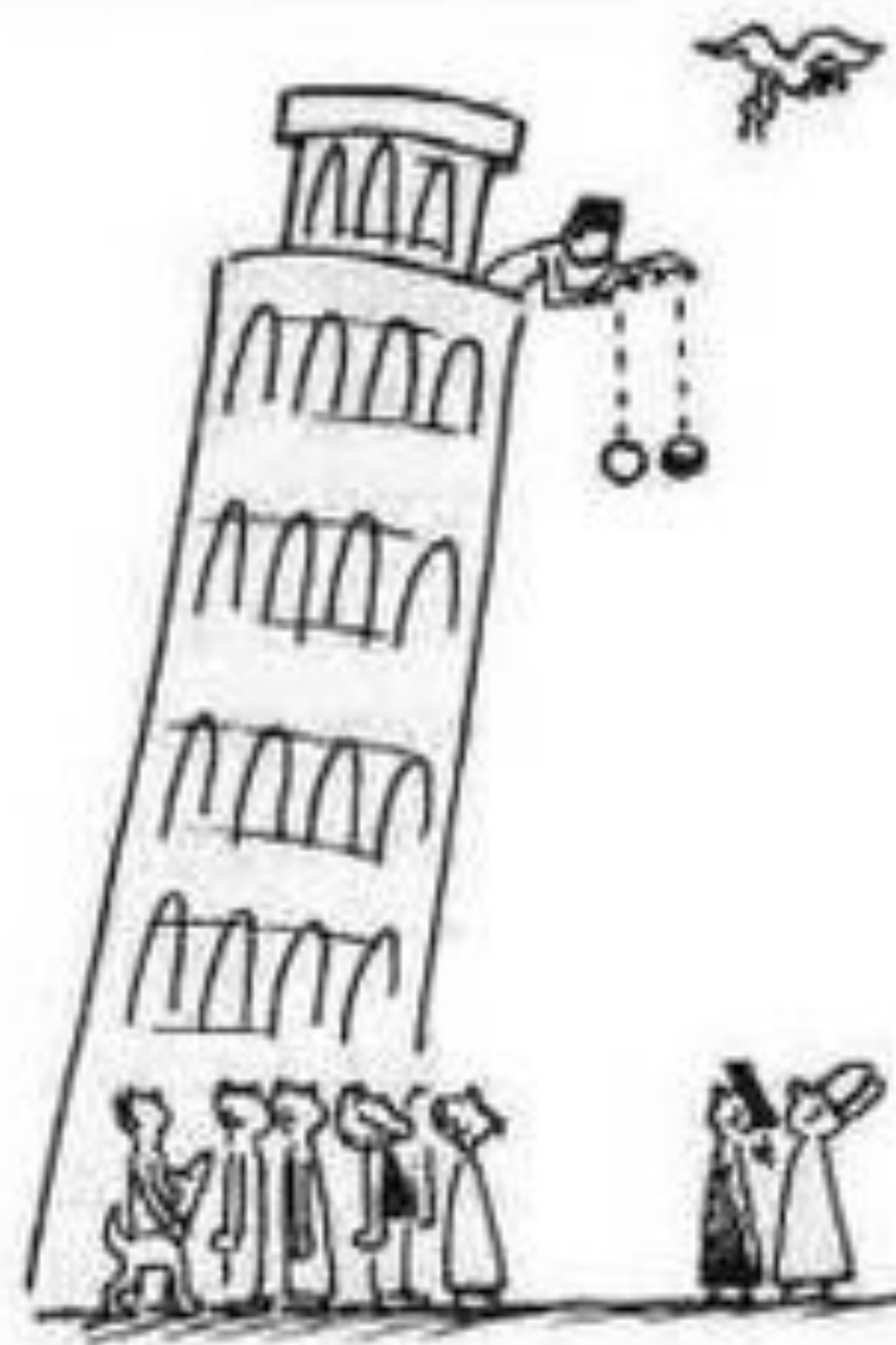
- ▶ 어떤 규칙이 주어지든, 그와 반대되는 규칙을 채택하는 것이 바람직한 상황 존재
- ▶ 임시방편적 가설, 잘 확립된 사실과 모순되는 가설, 잘 입증된 이론과 모순되는 가설, 자기-모순적인 가설 등을 도입하고 발전시키고 옹호하는 것이 바람직한 상황이 존재
- ▶ 특히, 반귀납!

반귀납 1: 잘 입증된 이론과 모순되는 가설을 발전시킬 것

- ▶ 이론의 반박 이후에 대안 추구? 대안 있어야 이론의 반박 용이.
- ▶ 이론의 일부 경험적 내용은 분석이 아닌 대조를 통해서만 발견됨.
- ▶ 다원주의 : 과학의 발전은 이론의 증식 과정!
- ▶ 전문가와 비전문가 모두 각자의 기여를 할 수 있음
- ▶ 소피스트로서의 과학자

반귀납 2: 잘 확립된 사실과 모순되는 가설을 발전시킬 것

- 알려진 모든 사실에 부합하는 이론은 존재한 적이 없음
- 우리의 관찰에 전제된 믿음(편견)들은 인식되기 어려우며, 그것의 존재는 분석이 아니라 (다른 상상의 세계와의) 대조를 통해 발견됨.
- 자연적 해석
 - 한 장씩 껍질을 벗겨가는 분석의 방법을 통해서서는 발견 불가능.
 - 감각의 영역에 첨가된 것이 아니라 그 영역을 구성. 따라서 자연적 해석을 단 하나도 갖지 않으면 아무것도 시작할 수 없음.
 - 그것의 구성 요소를 알아내려고 시도할 때마다 그것의 일부를 사용할 수밖에 없음. 이러한 순환에서 빠져나오려면 외부적인 잣대가 필요.



탑 논변과 자연적 해석

- ▶ 지구가 돈다면 탑에서 떨어진 돌이 뒤쳐져야 하지만, 실제로는 수직으로 떨어진다. 따라서 지구는 돌지 않는다?
- ▶ 갈릴레오는 이상한 견해[지구가 돈다는 코페르니쿠스의 견해]를 ‘탑 논변’에 전제된 자연적 해석을 발견하는 탐지 장치로 사용
- ▶ “우리는 지구의 운동을 먼저 가정하고, 어떠한 변화를 주어야 그 모순이 제거될 지 그 다음에 탐구한다.”
- ▶ “그 모순은 우리의 검토가 끝날 때까지[때로는 수 세기 동안] 유지되어야 하며, 그렇지 않으면 ... 우리 지식 속의 케케묵은 성분을 발견하기 위한 시도는 시작될 수조차 없다.”

주의할 점

- ▶ 파이어아벤트는 반귀납 또는 이론의 증식이라는 새로운 방법론을 제시하는 것일까?
- ▶ “이러한 인상은 분명한 오해이다. 나의 의도는 한 묶음의 일반적 규칙들을 그러한 다른 묶음으로 교체하려는 것이 아니다. 오히려 나의 의도는 독자들에게 모든 방법론이, 심지어 가장 명백해 보이는 것들조차도, 한계를 가진다는 것을 납득시키는 것이다.”
- ▶ 즉 언제나 지켜져야 마땅한 규칙은 존재하지 않는다는 것!

파이어아벤트의 '정상과학' 비판

- ▶ 쿤의 정상과학 개념은 일종의 전문가주의
- ▶ 단순한 서술인가? 방법론적 처방인가?
사회과학이 발전하려면 획일적인 정상과학을 해야 한다는 생각은
쿤의 진지한 처방인가? 아니면 일부 독자의 오해일까?
- ▶ '퍼즐 풀이'라는 기준에 의하면, 조직 범죄도 과학!
- ▶ 정상과학은 (혁명적 진보를 원한다면) 방법론적 처방으로 부적절하며, 실제 역사와도 부합하지 않음.

정상과학 : 부적절한 방법

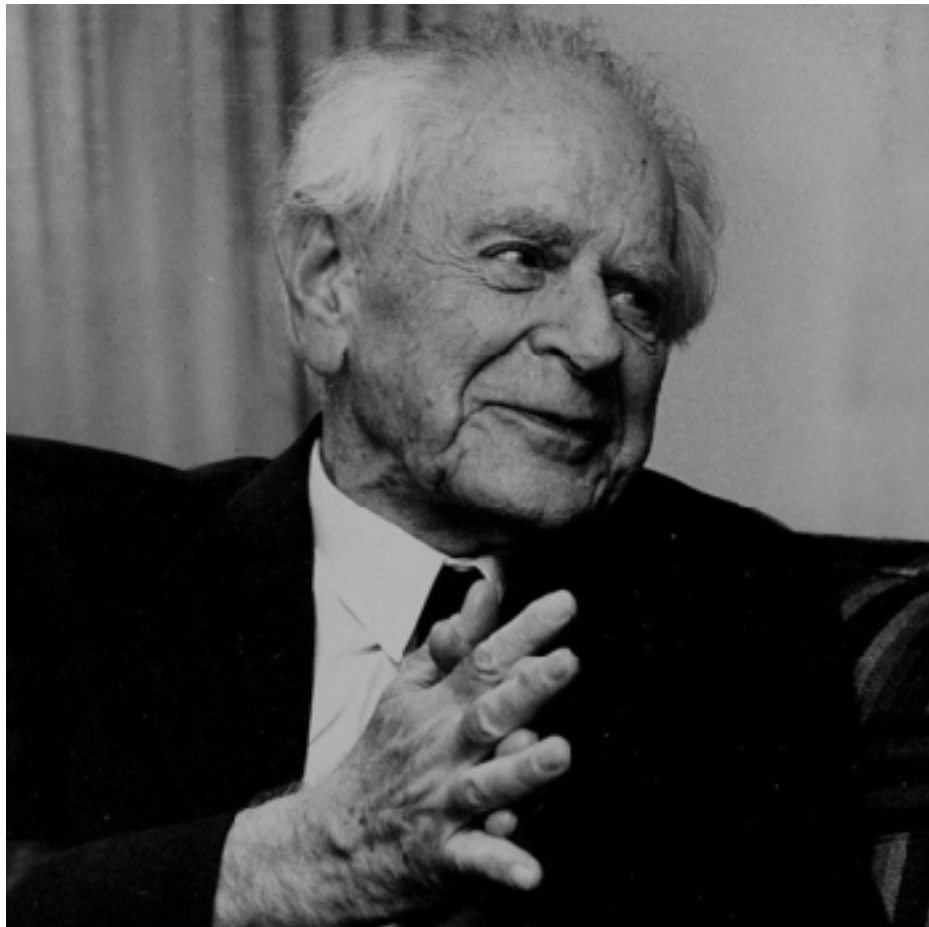
- ▶ 정상과학의 기능 : 궁극적으로는 패러다임의 전복
- ▶ ‘고집의 원리’의 정당성
 - ▶ 이론의 발전/개선 가능성
 - ▶ 실험 결과 또는 관찰의 오류 가능성
 - ▶ 보조 학문의 발전 지체 가능성
- ▶ ‘고집의 원리’의 한계 : 어떠한 변칙사례도 패러다임 제거 불가능
- ▶ ‘증식의 원리’의 필요성 : 패러다임의 교체는 언제나 대안 필요
- ▶ 위기 때에만 증식을 하면 되지 않을까?
 - ▶ 그러나 현재가 위기인지 알 수 있는 방법이 없음!

정상과학 : 부적절한 서술

- ▶ 19세기에 공존한 양립불가능한 세 가지 패러다임
 - ▶ 기계론적 관점 / 현상론적 열이론 / 패러데이와 맥스웰의 전자기학
- ▶ 패러다임 사이의 적극적인 상호 작용 존재
 - ▶ 그러한 상호작용 없이 각자의 패러다임 내에서의 퍼즐 풀이에만 집중했다면, 상대성 혁명과 양자 혁명, 통계 혁명을 불러온 탐구는 이루어지지 않았을 것
 - ▶ 그러한 탐구가 소수였더라도, 과학의 중대한 진보를 산출한 것은 퍼즐 풀이가 아니라 패러다임을 넘나든 소수 과학자들의 활동
- ▶ 결국, 혁명(증식의 시기)과 정상과학(일원론적 과학 활동의 시기)을 시간적으로 분리하는 쿤의 설명은 모두 실패

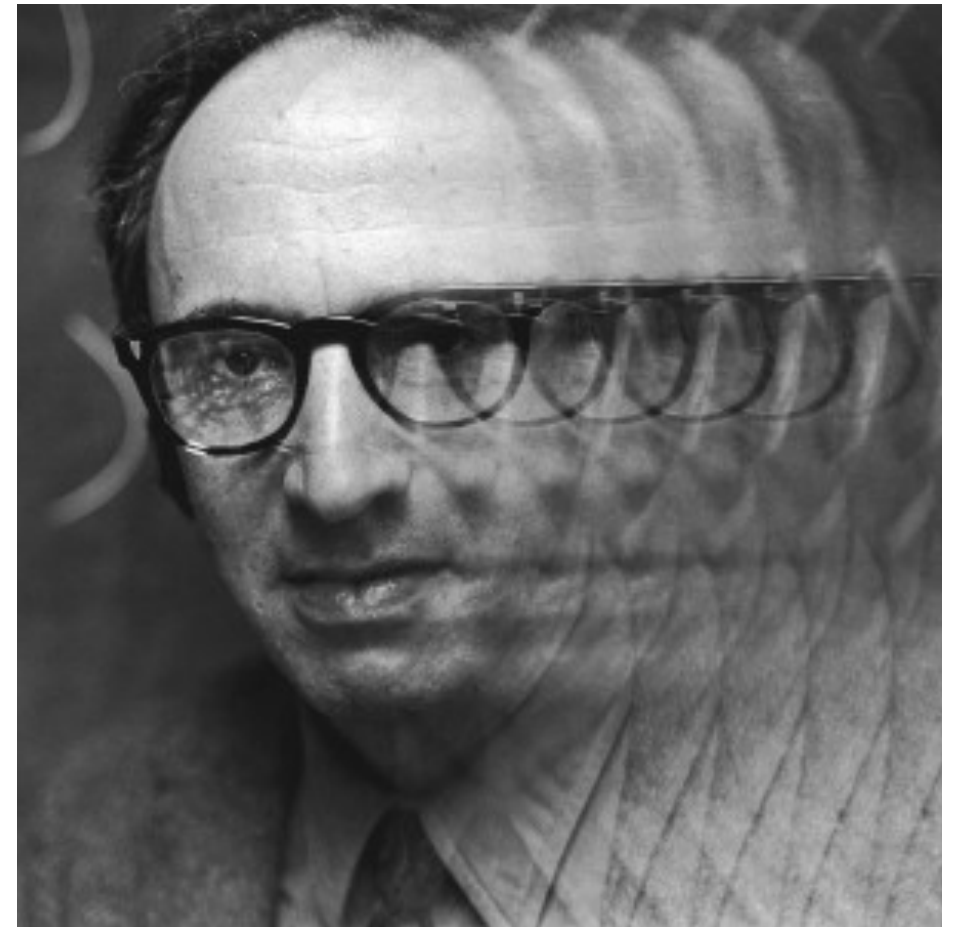
파이어아벤트의 사상 : 쿤과 포퍼의 새로운 절충

.....



과학의 비판 정신

+



시험의 어려움